

Міністерство освіти та науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-
інтегрованих технологій

04-03-269

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт
з навчальної дисципліни

«Історія науки і техніки»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННІ АКOT

Протокол № 8 від 29. 04. 2020 р.

Рівне – 2020

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Історія науки і техніки» (для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Христюк А. О., Маланчук Є. З. – Рівне : НУВГП, 2020. – 32 с.

Укладачі: Христюк А. О., к.т.н., доцент кафедри АЕКІТ;
Маланчук Є. З., д.т.н., професор кафедри АЕКІТ.

Відповідальний за випуск: Древецький В. В., д.т.н., професор, завідувач кафедри АЕКІТ.

Керівник групи забезпечення спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»: Василець С. В., д.т.н., професор кафедри АЕКІТ.

© Маланчук Є. З.,
Христюк А. О., 2020
© НУВГП, 2020

Зміст

	стор.
Вступ	4
1. Теоретичні і методологічні основи історії науки і техніки та стан наукових знань до античного світу	5
2. Наука, техніка і культура в античному світі та прогрес людської думки в середньовіччі	9
3. Наукові знання епохи Відродження та класична наука нового часу (XVII - XIX ст.)	12
4. Технічний прогрес та наукове знання у XIX столітті та Науково-технічний розвиток у XX столітті.....	16
5. Наука України на різних етапах її становлення та основні тенденції та перспективи розвитку науки у XXI ст.	22
Додатки	27

Вступ

Програма дисципліни «Історія науки і техніки в галузі» відноситься до дисциплін загальної підготовки, складена відповідно до освітньої програми спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Вивчення історії розвитку науки та техніки є однією з важливих складових у підготовці фахівців з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Дисципліна «Історія науки і техніки» покликана допомогти у підготовці фахівців з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки для різних галузей сучасної промисловості. Під час вивчення даної дисципліни студенти здобудуть здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, здатність працювати в команді, прагнення до збереження навколишнього середовища. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності та досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій допоможе у формуванні повноцінних фахівців для різних галузей сучасної промисловості України.

Методичні вказівки містять плани практичних занять та завдання для самостійного опрацювання до кожного заняття. Виконання запропонованих завдань охоплює основні розділи курсу. Результатом виконання самостійних завдань є звіт з практичної роботи. Готовий звіт подається викладачу на папері або завантажується в електронний кабінет системи Moodle. Завантаження звіту з практичної роботи допускається лише з корпоративної пошти студента. При цьому звіт завантажується у відповідний розділ системи Moodle. У розділ відповідної практичної роботи завантажується файл зі звітом у форматі: *.doc, *.docx або *.pdf. Успішне виконання запропонованих практичних робіт сформує у студента світоглядні навички у подальшій професійній діяльності.

Робота 1. Теоретичні і методологічні основи історії науки і техніки та стан наукових знань до античного світу

1.1. Питання для обговорення

1. Роль науки і техніки в історії людства.
2. Пам'ятки історії науки і техніки.
3. Методологія історії науки і техніки.
4. Періодизація історії науки і техніки.
5. Джерельна база з історії науки і техніки.

1.2. Теми для самостійного виконання

1. Проблеми реконструкції в історії науки і техніки.
2. Етичні проблеми наукової діяльності.
3. Місце історії науки і техніки серед інших дисциплін.
4. Структура та інфраструктура історії науки і техніки.
5. Історичне джерело та пам'ятки історії науки і техніки: сутність та класифікація.
6. Роль науки в поступі людської цивілізації.
7. Значення технічного прогресу в історії людства.
8. Науково-дослідницькі центри з історії науки і техніки в Україні.
9. Науковий лідер та наукові школи.
10. Професійна діяльність інженера.
11. Неолітична революція та її роль у поступі людства.
12. Зародження природознавчих знань у Стародавніх цивілізаціях.
13. Архітектура Стародавнього Єгипту.
14. Хімія та медицина в Стародавньому Єгипті.
15. Поява писемності в Стародавньому світі.
16. Математика та астрономія у Стародавньому Вавилоні.
17. Технічні винаходи Стародавнього Китаю.
18. Розвиток ремесла у Стародавній Індії.
19. Крито-мікенська цивілізація.
20. Трипільська культура та її досягнення.

1.3. Короткі тези до теми

Методологія історії науки і техніки. Загальнонаукові та специфічні дослідницькі методи студіювання історії науки і техніки. Джерела з історії науки і техніки. Сутність джерелознавчого аналізу та класифікація джерел. Історіографічний аналіз. Доробок українських вчених у галузі історії науки і техніки. Дослідницькі центри з історії науки і техніки в сучасній Україні. Історія науки і техніки як специфічна галузь історичних досліджень.

Поняттєво-термінологічний апарат історії науки і техніки. Поняття науки. Наука в історії людської цивілізації та в системі суспільних відносин. Поняття техніки. Еволюція наукових та технічних знань. Закономірності в розвитку науки і техніки. Соціальні функції науки. Поняття наукової та технічної революції. Різновиди революцій (наукова, технічна, науково-технічна, промислова, транспортна, інформаційна, тощо).

Органічний взаємозв'язок природничих, технічних та соціогуманітарних наук. Періодизація історії науки і техніки. Проблемно-історичний підхід. Територіальні та галузеві аспекти вивчення історії науки і техніки. Всесвітня історія науки і техніки. Особливості історичного розвитку науки і техніки в Україні.

Наукові відкриття та технічні винаходи. Роль особистості в історії науки і техніки. Наукові та науково-технічні школи. Лідер наукової школи. Взаємовплив науки та освіти. Роль вищої школи у поступі науки. Специфіка вищої технічної школи. НТУ «ХПІ». Сутність інженерної освіти.

Наука і техніка як унікальний історико-культурний феномен. Особливості їхнього розвитку в умовах глобалізації. Вплив науково-технічного прогресу на поступ людської цивілізації. Екологічні аспекти розвитку науки і техніки.

Уявлення первісного суспільства про довкілля. Поява перших знарядь праці. Сутність неолітичної революції. Перехід від присвоювального до відтворювального способу виробництва. Доместикація рослин та одомашнення тварин. Землеробство та тваринництво. Ремесло як окрема галузь людської діяльності (обробка каменю, дерева, шкіри, кісток). По-ява гончарства та перших виробів з металу.

Зародження перших землеробських цивілізацій. Головні досягнення Стародавнього Єгипту. Винахід ієрогліфічної писемності.

Папірус. Сонячно-місячний календар. Поява обчислення. Сонячний та водяний годинники. Розвиток сільського господарства. Будівництво каналів та дамб. Використання човнів для перевезення вантажів. Давньоєгипетські піраміди та палаці. Розвиток ремесла. Виготовлення металевих виробів (бронза, золото, срібло). Єгипетська астрономія. Зародження хімії, медицини та фармації. Перші медичні інструменти. Муміфікація.

Досягнення шумерів, вавилонян та асирійців. Розвиток сільського господарства. Система іригаційних споруд. Винахід плугу та колеса. Поява перших міст. Розвиток ремесел. Гончарство та виробництво цегли. Будівництво культових споруд (зіккурат) та палаців. Висячі сади Семіраміди. Писемність (клинопис). Шумерський календар. Система обчислення. Математика, астрономія та медицина Стародавньої Месопотамії.

Крито-мікенська культура та її досягнення. Фінікійські мореплавці. Фінікійський алфавіт. Виплавка та обробка металів хеттами. Трипільська культура – перша землеробська цивілізація в Східній Європі.

Досягнення Хараппської (Давньоіндійської) цивілізації. Розвиток сільського господарства, іригація, поява ремесла. Давньоіндійська металургія. Землеробська цивілізація Стародавнього Китаю. Поява перших міст та зародження ремесел. Виробництво шовку. Китайська писемність, астрономія, математика та медицина.

Історичне значення досягнень Стародавніх цивілізацій у розвитку науки і техніки.

1.4. Література та першоджерела

1. Михайличенко О. В. Історія науки і техніки: Навчальний посібник. Суми : СумДПУ, 2013. С. 6-13.

2. Вернадский В. И. О науке / Вернадский В. И. Т. 1: Научное знание. Научное творчество. Научная мысль / Отв. ред. Б. Соколов; Сост.: Г. П. Аксенов и др. Дубна : Феникс, 1997. 572 с.

3. Хайдеггер М. Вопрос о технике. *Время и бытие*. М., 1993. С. 221–238. URL : <http://philosophy.mitht.ru/heidegger.htm>).

4. Історія науки і техніки на різних етапах світової цивілізації та її гуманітарна сутність. *Вісник Харківського політехнічного інституту*. Х., 1993. № 18. С. 139–156.

5. Хрестоматія з історії Стародавнього світу / О. П. Крижанівський, З. І. Мухіна, М. Д. Мелашенко. К. : Радянська школа, 1975. 159 с.
6. Богуславська Ю. Ю. Історія інженерної діяльності : навч. посіб. Ч. 1: Передісторія; Стародавній світ та середньовіччя. Одеса : ВМВ, 2010. 192 с.
7. Родіонова Л. Теоретико-методологічні основи осмислення господарської діяльності людини первісного суспільства. *Наукові записки*. Тернопіль, 2008. Вип. 22. С. 51–55.
8. Хасанов И. А. Антропосоциогенез и происхождение сознания (некоторые методологические вопросы). М. : ИПКгосслужбы, 2006. 44 с.

Робота 2. Наука, техніка і культура в античному світі та прогрес людської думки в середньовіччі

2.1. Питання для обговорення

1. Науково-технічні здобутки Античного світу.
2. Наука і техніка зрілого Середньовіччя в Європі.
3. Наукові та технічні досягнення в країнах Близького й Далекого Сходу доби Середньовіччя.
4. Періодизація історії науки і техніки.
5. Джерельна база з історії науки і техніки.

2.2. Теми для самостійного виконання

1. Архімед та його інженерна діяльність.
2. Перші моделі світобудови. Арістотель і Птолемей.
3. Виникнення атомістики. Лукрецій та його праця «Про природу речей».
4. Евклід та його праця «Початки».
5. Вплив Античного світу на розвиток цивілізацій Візантії, Азії і Європи.
6. Видатні мислителі доби Античності та Середньовіччя (Арістотель, Архімед, Птолемей, Піфагор, Сократ, Гіппократ, П'єр Абеляр, Фома Аквінський, Аврелій Августин, Ал-Хорезмі, Аль-Фарабі та ін. — за вибором).
7. Піфагор та його школа.
8. Науковий доробок Арістотеля.
9. Геоцентрична модель Всесвіту Птолемея.
10. Олександрійський Мусей.
11. Механіка Герона Олександрійського.
12. Арабська середньовічна наука.
13. Технічні винаходи Середньовічного Китаю.
14. Алхімія доби Середньовіччя.
15. Поява вогнепальної зброї в Європі.
16. Зародження книгодрукування в Європі.
17. Університети Середньовічної Європи.
18. Розвиток мореплавства в Середньовічній Європі.
19. Архітектура Київської Русі.

2.3. Короткі тези до теми

Антична доба в поступі людської цивілізації. Сутність античної натурфілософії. Періодизація розвитку наукових знань доби Античності.

Початковий період давньогрецької науки. Використання досягнень Стародавнього Єгипту та Вавилону. Фалес Мілетський, Анаксимандр, Анаксімен. Піфагор та піфагорійці. Математика та астрономія. Гіппократ та досягнення в медицині. Атомізм Левкіппа та Демокріта. Академія Платона. Науково-філософська система Арістотеля. Початок диференціації наукових знань. Архітектура Стародавньої Греції. Географія. Геродот. Досягнення в мореплавстві. Колонізація узбережжя Середземного моря. Античні міста Північного Причорномор'я.

Елліністичний період. Поєднання досягнень давньогрецької та східних культур. Олександрійський Мусей. Олександрійська бібліотека. Математичні знання. Геометрія Евкліда. Аполоній Пергський. Олександрійська медицина. Астрономія. Геліоцентрична модель Аристарха Самоського. Науковий доробок та технічні винаходи Архімеда Сіракузького. Винаходи Ктесібія Олександрійського. «Механіка» та «Пневматика» Герона Олександрійського. Технічні досягнення та архітектура елліністичної доби.

Римський період. Військові досягнення римлян. Метальні машини (онагр). Будівництво та архітектура. Римський Колізей. Дороги та водо-гони (акведуки). Юліанський календар. Римська освіта та наука. Поява перших «енциклопедій». Марк Вітрувій. Геоцентрична система Клавдія Птолемея. Досягнення в математиці та медицині. Гален. Перетворення християнства та домінантну релігію.

Історичне значення античної науки і техніки.

Доба Середньовіччя. Періодизація науки і техніки Середніх Віків. Раннє Середньовіччя. Завоювання Західної Європи варварами. Винаходи кочівників: стремена, сідла, підкови, кінська упряж. Використання коней та волів для обробки землі. Поява лицарства. Зародження феодальних відносин. Застосування вітряного та водяного двигуна. Норманський дракар. Будівництво палаців, фортець. Середньовічні міста, ремісничі цехи. Алхімія. Церкви та монастирі як центри освіти. Латинь як писемна мова. Поява перших шкіл та

університетів. Система навчання в середньовічному університеті. «Тривіум» та «квадріум». Болонський університет. Р. Бекон.

Наука і освіта у Візантії. Винахід та використання «грецького» вогню. Будівництво фортець, храмів та палаців. Софія Константинопольська.

Освіта та наукові знання в Київській Русі. Архітектура середньовічного Києва. Софія Київська.

Арабська наука Середньовіччя. «Будинок мудрості» в Багдаді. Переклад арабською античних праць з астрономії, математики, медицини. Доробок Джабіра (Гебера), Ал-Хорезмі (Алгорисмуса), Ібн Сіна, Ал-Баттані. Досягнення астрономії, математики, медицини, алхімії. «Арабські» цифри.

Китайські винаходи: фарфор, компас, порох, книгодрукування, стінобитні машини. Велика Китайська стіна. Монгольський лук (саадак). Монгольські завоювання.

Доба Ренесансу. Італійське відродження. Леонардо да Вінчі – вчений, інженер, винахідник, архітектор, митець. Архітектура та мистецтво доби відродження.

Початок книгодрукування в Європі. І. Гутенберг та П. Шефер. Вплив книгодрукування на розвиток освіти та науки в Європі.

Використання пороху та поява вогнепальної зброї в Європі. Б. Шварц. Бомбарди, аркебузи та мушкети. Каравелла та нове суднобудування. Великі географічні відкриття. Б. Діаш, В. да Гама, Х. Колумб. Ф. Магелан. Відкриття європейцями Америки.

Історичне значення доби Середньовіччя в розвитку науки і техніки.

2.4. Література та першоджерела

1. Хрестоматия по истории Древней Греции / Под ред. Каллистова Д. П. М. : Мысль, 1964. С. 310–340; 361–385.

2. Білецький В.С. Наука і освіта в давній Україні-Русі. *Проблеми науки, освіти та управління*. Х., 2005. Вип. 7. С. 90–95.

3. Творцы мировой науки: От античности до XX в.: Популярная биобиблиографическая энциклопедия. М. : Пашков Дом, 2001. 783 с.

4. Шейпак А. А. История науки и техники. М. : Издательство МГИУ, 2004. 192 с. URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-66003.html>).

Робота 3. Наукові знання епохи Відродження та класична наука нового часу (XVII - XIX ст.)

3.1. Питання для обговорення

1. Характеристика етапів наукової революції XVII ст.
2. Досягнення природознавчої науки.
3. Особливості розвитку техніки.
4. Зародження електротехнологій.
5. Початок промислової революції та її наслідки.

3.2. Теми для самостійного виконання

1. Наукова діяльність М. Коперника та її значення.
2. Наукові погляди Т. Браге.
3. Й. Кеплер і закони руху планет.
4. Механіка Г. Галилея.
5. Р. Декарт – вчений-філософ.
6. Г. Лейбниц як популяризатор наукових знань у Європі.
7. Віра і наука у житті Б. Паскаля.
8. Наукові досягнення І. Ньютона.
9. Провідні університети західної Європи.
10. Діяльність Острозької колегії.
11. Києво-Могилянська колегія XVII ст.
12. Основні технічні досягнення XVII ст.
13. Вплив механіки на інші галузі науки.
14. Філософія науки XVIII ст.
15. Науковий доробок К. Ліннея.
16. Досліди Б. Франкліна у галузі електрики.
17. Доробок Л. Гальвані та А. Вольта.
18. Експерименти П. Мушенбрука.
19. Розвиток хімії у XVIII ст. Досягнення А. Лаувазьє.
20. Промислова революція в Англії та її значення.
21. Діяльність університетів у XVIII ст.
22. Науковий доробок М. Ломоносова.
23. Геологічні дослідження.
24. Теорія Т. Мальтуса.
25. Парова машина Дж. Уатта.

3.3. Короткі тези до теми

Передумови наукової революції. Її визначальні ознаки. Основні етапи та їхня характеристика. Відродження М. Коперником ідей Аристарха Самоського про обертання Землі навколо Сонця. «Малий коментар», «Про обертання небесних сфер». Геліоцентризм і нерухомість зірок. Індекс заборонених книжок. Українські популяризатори ідей М. Коперника. Діяльність М. Коперника в галузі механіки, медицини, політики.

Т. Браге. Ураніборг – храм астрономії. Астрономічні таблиці. Інтелектуальна суперечка. Геогеліоцентрична система світу. Й. Кеплер. «Космографічна таємниця». Астрономічні спостереження. Закони руху планет. «Нова астрономія». Вдосконалення телескопів. «Гармонія світу».

Г. Галілей. «Діалог про дві найголовніші системи світу – Птолемеєву і Коперникову». Суд інквізиції. «Бесіди і математичні докази, що стосуються двох нових галузей науки, що належать до механіки і місцевого руху». Формулювання основних принципів механічного світу. Оформлення фізики як науки. Гідростатичні ваги для швидкого визначення складу металевих сплавів; створення прообразу термометра. Телескопи. Мікроскоп. Е. Торічеллі. Розвиток теорії атмосферного тиску. Барометр.

Р. Декарт. «Міркування про метод, що дозволяє направляти свій розум і відшукувати істину в науках». «Засади філософії». Система координат. Додаток «Геометрія». Закон збереження руху. Закон інерції. Рефлекс і принцип рефлекторної діяльності. Індукція і дедукція.

Дослідження властивостей магніту У. Гільбертом. Експерименти О. Геріке. Гідравлічний двигун. Удосконалення годинника. Теорія маятника. Розробка проблем будівельної механіки. Теорія балок. Науковий доробок А. В. Левенгука, П. Ферма, Р. Гука, Х. Гюйгенса. У. Гарвей. Відкриття кровообігу. Зародження ембріології.

Б. Паскаль. «Паскаліна». «Нові досліди, які стосуються порожнечі», «Трактат про рівновагу рідин». Встановлення основного закону гідростатики. «Трактат про арифметичний трикутник».

Г. В. Лейбниц. Математизація логіки. «Про мистецтво комбінаторики». Арифмометр. Математичний аналіз. Берлінська Академія наук. Суперечка з І. Ньютоном. Праці в галузі етногенезу та

мовознавства.

І. Ньютон. «Закон всесвітнього тяжіння». Експерименти з теорії світла. «Оптика». «Математичні засади натуральної філософії». «Плечі гігантів». Нова фізика. Закони механіки. Математичний аналіз. Історичне значення наукового доробку І. Ньютона.

Зростання у Європі ролі університетської освіти. Українські студенти в університетах Європи. Братські школи в Україні. Острозька колегія. Києво-Могилянська колегія 1632 р. Книгодрукування в Україні.

Виникнення перших наукових академій: Італія 1603 р.; Лондонське королівське товариство 1660 р.; Королівська академія наук (м. Париж) 1666 р.; Наукове товариство курфюрста Бранденбурзького 1700 р. Перші коледжі США: Гарвардський 1636 р.; Уільяма і Мері 1693 р.; Йельський 1701 р.

Історичне значення революції у природознавстві XVII ст.

Нові соціально-економічні чинники для розвитку науки і техніки. Центри наукових досліджень. Механістична модель світу. І. Кант. Критицизм. Нові форми наукового дослідження. Розвиток математичної теорії в працях Я. Бернуллі, Л. Ейлера. Технічна механіка Ш. Кулона. Дослідження з гідравліки Б. Белідора.

Хімія. Теорія флогістону. Г. Кавендіш. М. Ломоносов. Фізична хімія. К. В. Шеєле, Д. Прістлі Відкриття кисню. Наукові досягнення А. Лавуазьє.

Класифікація біології. К. Лінней, Ж. Бюффон, Ж. Б. Ламарк. Ламаркізм.

Електрика. Ф. Гаусс, С. Грей, Ф. Дюфе, П. Мушенбрук, Г. В. Ріхман, Б. Франклін, Л. Гальвані, А. Вольт. Електрохімія.

Металургійний процес. Перехід від кричного процесу до пудлінгування. Г. Корт. Використання потужних повітродувок. Пресування. Створення труб для подачі рідини.

Географічні дослідження. Академічні експедиції. «Енциклопедія або тлумачний словник наук, мистецтв і ремесел».

Геологія. Г. Х. Фюксель. Стратиграфія. А. Г. Вернер. Нептунізм.

Демографічно-економічна теорія Т. Мальтуса.

Діяльність університетів. Поява спеціалізованих навчальних закладів: 1701 р. Школа математичних і навігаційних наук (Москва); 1715 р. Морська академія (Санкт-Петербург); 1716 р. Вища гірнична школа (Острава); 1747 р. Школа мостів і доріг (Париж); 1765 р. Фрейбергська гірнична школа; 1773 р. Гірниче училище (Санкт-

Петербургу); 1779 р. Землемірне училище (Москва); 1794 р. Центральна школа публічних робіт (Париж); 1798 р. Медико-хірургічна академія (Санкт-Петербург).

Перехід від ручної праці до машинного виробництва. Поняття промислової революції. Її періодизація. Характеристика першого періоду. Великобританія – «Майстерня світу». Летючий човник Д. Кея, прядка «Джені» Дж. Харгрівса, «Мюль-машина» С. Кромптона, механічний ткацький верстат Е. Картрайта.

Дослідження у галузі теплоти і енергії. Парова машина. Д. Папен, Т. Сейвері, Т. Ньюкомен, І. І. Ползунов, Дж. Уатт.

Наслідки наукових досліджень та технічного прогресу XVIII ст.

3.4. Література та першоджерела

1. Пікашова Т. Д, Шашкова Л. О. Основи історії науки і техніки : навчальний посібник. К. : ІЗМН, 1997. С. 188–214, 221–252, 261–298.

2. Декарт Р. Міркування про метод, щоб правильно спрямовувати свій розум і відшукувати істину в науках. К. : Тандем, 2001. 101 с.

3. Хрестоматия по истории Нового времени стран Европы и Америки / Сост. Д. В. Кузнецов : В 2-х кн. Кн. 1. Внутриполитическое развитие. Ч. 1. XVII-XVIII вв. Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2010. 434 с.

4. Бродель Ф. Матеріальна цивілізація, економіка і капіталізм. — XV–XVIII ст. К. : Основи, 1995-1997. Т. 1–3.

5. Кириллин Л. Л. Страницы истории науки и техники. М. : Наука, 1986. 511 с.

URL: <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z00000056/st000.shtml>).

6. Шейпак А. А. История науки и техники. М. : Издательство МГИУ, 2004. 192 с. URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-66003.html>).

Робота 4. Технічний прогрес та наукове знання у XIX столітті та Науково-технічний розвиток у XX столітті

4.1. Питання для обговорення

1. Застосування наукових досягнень в галузі електрики і магнетизму на практиці. Електротехнічна революція.
2. Розповсюдження і удосконалення машин. Розвиток транспорту, авіації, техніки зв'язку.
3. Формування машинобудівної галузі та її вплив на розвиток хімії та електротехніки.
4. Переворот у транспорті, засобах зв'язку та інших галузях виробництва
5. Особливості науково-технічного розвитку початку XX ст.
6. Використання досягнень науки і техніки для військових та цивільних потреб.
7. Розвиток засобів електротехніки та електромеханіки.

4.2. Теми для самостійного виконання

1. Хімічна промисловість XIX ст. Нові технологічні процеси і досягнення.
2. Електромагнітна теорія Фарадея-Максвелла і наукова картина світу.
3. Еволюційна теорія Ч. Дарвіна.
4. Зародження вугільної та металургійної промисловості в Україні.
5. Внесок вітчизняних вчених у розвиток технологічного застосування електрики.
6. Електроенергетика: від парової машини до турбогенератора.
7. Всесвітні промислові виставки як засіб відтворення наукових зв'язків.
8. Винахідник, інженер і науковець – Микола Тесла.
9. Видатні технічні винаходи XIX ст.
10. Університети в Україні в XIX ст.
11. В. Каразін – фундатор Харківського університету.
12. М. Максимович – фундатор Київського університету.
13. Вищі технічні навчальні заклади України як осередки наукової

думки.

14. Наукова та громадська діяльність М. Пирогова.
15. Науковий доробок видатного електротехніка І. Пулюя.
16. В. І. Вернадський і його вчення про біосферу і ноосферу.
17. Революція в фізиці на межі XIX – XX століть.
18. Розвиток військової техніки наприкінці XIX – початку XX ст.
19. Інформаційна революція початку XX ст.
20. Винахід радіо, наукова і інженерна діяльність О. С. Попова та Г. Марконі. Зародження обчислювальної техніки.
21. Еволюція автомобілебудування.
22. Науковий доробок М. Склодовської-Кюрі.
23. Теорія відносності А. Ейнштейн і квантово-релятивістська картина світу неklasичної науки.
24. Становлення електротехнічної галузі в Україні.
25. Видатні українські вчені початку XX ст.
26. Діяльність Наукового товариства ім. Тараса Шевченка.
27. Українське наукове товариство.
28. Українська Академія наук і основні напрями її діяльності в першій половині XX ст.
29. Трагічна доля українських науковців 1930-х рр.
30. Український фізико-технічний інститут в 1930-х рр.

4.3. Короткі тези до теми

Розвиток основ математичного аналізу (О. Коші, К. Гаус, Ж. Фур'є, С. Пуассон, К. Якобі, П. Діріхле, Б. Ріман, Е. Галуа, А. Пуанкаре). Створення неевклідової геометрії М. І. Лобачевським, наукові праці М. В. Остроградського і П. Л. Чебишева. Застосування математичного аналізу в галузі електродинаміки, теорії магнетизму, термодинаміки.

Досягнення фізики. Хвильова теорія О. Френеля. Основний закон електричного кола (Г. С. Ом), зв'язок між магнітними і електричними явищами (Х. К. Ерстед), закон взаємодії електричних струмів (А. Ампер), закон дії струму на магніт (Ж. Б. Біо, Ф. Савар), закон електролізу (М. Фарадей), закон теплової дії струму (Д. П. Джоуль, Е. Х. Ленц). зародження електродинаміки. Відкриття М. Фарадеєм електромагнітної індукції, основні рівняння електромагнетизму. «Трактат про електрику і магнетизм» Д. К. Максвелла. Дослідження радіохвиль (Г. Герц). Завершення процесу створення електромагнітної картини світу.

«Аналітична теорія теплоти» Ж. Фур'є. Визначення робочого циклу ідеальної теплової машини (С. Карно). Відкриття першого і другого законів термодинаміки (Ю. Р. Майєр, Дж. П. Джоуль, Г. Л. Гельмгольц, Р. Клаузіус, У. Томсон).

Виникнення хімічної атомістики. Атомна теорія матерії (Д. Дальтон). Таблиця атомної маси. Система символів хімічних елементів (Й. Я. Берцеліус). Теорія побудови органічних речовин (О. М. Бутлеров). Періодичний закон і таблиця хімічних елементів (Д. І. Менделєєв). Відкриття і вивчення явища фотосинтезу (А. Беккерель, О. Г. Столетов).

Переворот у біології. Цілісне навчання про еволюцію (Ж.-Б. Ламарк). Кліткова теорія Т. Шванна, М. Шлейдена. Револьюційна теорія еволюції Ч. Дарвіна.

Розвиток медицини і фармацевтики. Відкриття законів спадковості, зародження генетики (Г. Мендель). Створення мікробної теорії захворювань (Л. Пастер, Р. Кох, І. І. Мечніков).

Розвиток промислової органічної хімії. Виникнення прикладної неорганічної хімії (фотографія, виробництво алюмінію).

Зародження металургії. Переплавка чавуну на сталь (П. П. Аносов, Д. К. Чернов). Одержання сталі для вимог промисловості – бесемєрвський метод виплавки сталі (Г. Бесемєр) і томасівський (С. Д. і П. Д. Томаси) та мартенівський процес (П. Мартен, В. Сіменс, Ф. Сіменс). Дослідження Р. Мушета.

Застосування досягнень науки про електрику на практиці : відкриття електричного струму (Л. Гальвані), перше джерело постійного струму (А. Вольта), електрична дуга (В. В. Петров), дугова електрична лампа П. М. Яблочкова, електрична лампа розжарювання (О. М. Лодигін), телеграф (П. Л. Шиллінг, С. Морзе), зародження прикладної електрохімії, гальванопластики, винахід електродвигуна постійного струму (Б. С. Якобі), відкриття явища термоелектронної емісії (Т. Едісон), розробка сучасного засобу зварювання (М. М. Бенардос, М. Г. Слав'янов), передача електроенергії на відстань, система двофазного струму (М. Тесла), винахід трифазних двигунів (М. О. Доливо-Добровольський).

Досягнення соціогуманітаристики. Зародження мовознавства, антропології, етнології.

Револьюція в транспорті. Створення паровозу (Р. Тривайтик, Д. Стефенсон, Ю. О. Черепанов, М. Ю. Черепанов) і будівництво залізниць. Розвиток парового флоту (Р. Фултон). Поява електричного

трамваю. Автомобілебудування. К. Бенц, Г. Даймлер. Двигун внутрішнього згоряння Р. Дизель. Є. О. Яковлев. П. О. Фрезе.

Розгортання промислової революції в Україні. Освоєння Донбасу та Кривбасу. Становлення вугільної та металургійної промисловості в Україні. Перші заводи машинобудівного, хімічного і електротехнічного профілів. Розвиток сільського господарства та зародження сільськогосподарської науки в Україні.

Діяльність університетів Київського, Харківського, Львівського, Чернівецького, Новоросійського (Одеського). Початок формування системи підготовки інженерних кадрів в Україні в XIX ст. Перші вищі технічні навчальні заклади : Львівська політехніка, Харківський практичний технологічний інститут, Київський політехнічний інститут, Катеринославське вище гірниче училище. Внесок В. Л. Кіріпчова в становлення вищої технічної освіти в Україні. Започаткування формування основних напрямів наукових досліджень у галузі природознавства. Соціогуманітарні студії.

Історичне значення розвитку науки і техніки XIX ст.

Передумови новітньої наукової революції в природознавстві. Її сутність та характерні ознаки. Руйнування усталених знань про механічну картину світу. Створення теорії відносності і квантової теорії. Виникнення електронних уявлень у хімії. Відкриття електрона (Дж. Томсон). Атомне ядро і планетарна модель атому (Е. Резерфорд). Квантова теорія (М. Планк, Н. Бор). Розробка теорії електронної рідини (Г. А. Лоренц). Дослідження І. Пулюєм та В. Рентгеном х-промінів. Відкриття явища радіоактивності урану А. А. Беккерелем. Дослідження П. Кюрі та М. Склодовською-Кюрі радіоактивності. Спеціальна і загальна теорія відносності А. Ейнштейна. Вплив досягнень ядерної фізики на розвиток інших наук (астрономія, біологія, хімія, медицина).

Використання досягнень фізики в промисловості. Співробітництво наукових лабораторій вищих навчальних закладів з виробництвом. Впровадження промислових методів у фізичну науку. Створення нового обладнання.

Проникнення математичних методів у всі галузі знання. Нарисна геометрія. Топологія. Теорія функцій. Математичний аналіз. К. Т. Вейерштрасс. Численні методи. Теорія методи. Теорія стійкості. О. М. Ляпунов. А. Н. Крілов.

Становлення метрології. Уніфікація мір і впровадження єдиної системи мір і ваги в країнах Європи. Метрична система мір.

Розвиток хімічної науки на структурно-молекулярному рівні. Створення технології отримання органічних речовин. Отримання синтетичного каучуку. Відкриття нових елементів. Ізотопи. Фізична хімія.

Використання гіпотези Г. Менделя про спадковість. Поява нової науки – генетики (Т. Морган, М. К. Кольцов, М. І. Вавілов). Праці І. М. Сеченова в галузі фізіології та психології. Цитологія. Теорія умовних рефлексів І. П. Павлова. Психоданаліз З. Фройд. Досягнення медицини.

Вчення В. І. Вернадського про біосферу і ноосферу.

Хімічні технології. Штучні матеріали. Синтез аміаку. Переробка нафти. Виробництво скла.

Енергетика. Перехід від використання теплової енергії до використання електричної. Електростанції. Електрифікація.

Розвиток транспорту. Залізничний транспорт. Магістраль Берлін-Багдад. Транссибірська магістраль. Перші електровози. Початок масового виробництва автомобілів (Г. Форд). Будівництво кораблів із металу. Перші теплоходи. Спеціалізовані кораблі (танкери, криголами, лайнери).

Дослідження з повітроплавання. Повітряна куля. Планери. Дирижаблі. Брати Райт. І. Сікорський. Г. Ф. Проскура і дослідження з повітроплавання в ХТІ.

Поява нових галузей виробництва: приладобудування. Розвиток обчислювальної техніки. Подальший розвиток інформаційної революції, розповсюдження телефонії, радіо (телефон А. Г. Белла, винахід бездротового зв'язку О. С. Поповим). Радіомовлення. Винахід телебачення (Дж. Д. Берд, В. К. Зворикін). Виникнення радіоелектроніки.

Впровадження техніки і технологій у сільському господарстві. застосування мінеральних добрив. Механізація сільського господарства. Розвиток аграрної науки.

Революція у галузі військової техніки. Гонка озброєнь. Кулемет «Максим». Скорострільна артилерія. Озброєння флоту. Винахід торпеди. Підводні човни. Танки. Використання нових видів озброєнь в часи Першої та Другої світових воєн. Поява зброї масового знищення : хімічної, біологічної, ядерної.

Організація наукових досліджень. Діяльність наукових академій. Виникнення науково-дослідних інститутів, лабораторій, конструкторських бюро. Міжнародна співпраця науковців.

Наукове товариство ім. Т. Шевченка. Українське наукове товариство. Створення Української академії наук. Роль В. І. Вернадського в організації в Україні цієї наукової установи. Основні напрямки діяльності та досягнення Всеукраїнської академії наук у перші десятиліття свого існування. Науково-дослідні кафедри та інститути. Трагічна доля українських науковців та наукових інституцій в 1930-х рр. Науковий доробок видатних українських учених.

Історичне значення розвитку науки і техніки наприкінці XIX – у першій половині XX ст.

4.4. Література та першоджерела

1. Михайличенко О. В. Історія науки і техніки : навчальний посібник. Суми : СумДПУ, 2013. С. 68–155.
2. Хрестоматия по истории науки и техники. Антология / Ред. С. Тимофеева. М : РГГУ. 704 с.
3. Литвинко А. С. А. Эйнштейн и квантово-релятивистская картина мира. *Наука та наукознавство*. 2005. № 2. С. 108–118.
4. Шейпак А. А. История науки и техники. М. : Издательство МГИУ, 2004. 192 с. URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-66003.html>).
5. Smil V. Creating the twentieth century [Text] : techn. innovations of 1867–1914 and their lasting impact / Smil V. N. Y. : Oxford univ. press, 2005. IX, 350 p.
6. История энергетической техники / Л. Д. Белкинд, О. Н. Веселовский, И. Я. Конфедератов, Я. А. Шнейберг. М. : Госэнергоиздат, 1960. 663 с.

Робота 5. Наука України на різних етапах її становлення та основні тенденції та перспективи розвитку науки у XXI ст

5.1. Питання для обговорення

1. Сутність, передумови і етапи науково-технічної революції другої половини XX ст.
2. Науково-технічний прогрес і його вплив на екосистему. Міжнародні природоохоронні програми та їх реалізація.
3. Основні концепції та складові інформаційного суспільства.
4. Новітні інформаційні технології. Internet як середовище побутування інформаційного суспільства у світі та в Україні.

5.2. Теми для самостійного виконання

1. Екологічна ситуація в Україні.
2. Екологічні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС і їх подолання.
3. Економіка, екологія, енергетика: синергетизм триєдності.
4. Видатні науковці та винахідники доби НТР (С. Лебедєв, С. Корольов, В. фон Браун, українські піонери освоєння космосу, Ф. Крік і Д. Уотсон, В. Шоклі, П. Черенков, П. Капиця, Р. Кайо, Т. Бернес-Лі, С. Возняк, Б. Шмідт, З. Ваксман, Ф. Роус, Г. Хаунсфілд, Р. Едвардс та ін. — за вибором).
1. Характеристика періодів НТР.
2. Вимоги до фахівців інформаційного суспільства.
3. Інформаційні технології.
4. Використання енергії атому.
5. Розвиток генетики у XX ст.
6. Використання лазера.
7. Освоєння Космосу.
8. Інтернет та його вплив на суспільство.
9. Розвиток робототехніки.
10. Альтернативні джерела енергії.
11. Основні напрями розвитку наукових досліджень у XXI ст.
12. Наука і техніка в духовно-культурному житті суспільства.
13. Екологічні наслідки розвитку науки і техніки.
14. Розвиток робототехніки.

15. Головні досягнення НАН України.
16. Історія створення та розвитку мікропроцесорних засобів автоматизації.
17. Розвиток електротехнологій.
18. Перспективи електромеханіки в різних галузях промисловості та побуту.
19. Перспективи розвитку технологій Smart Grid.

5.3. Короткі тези до теми

Підґрунтя та передумови науково-технічної революції. Сутність та визначальні ознаки НТР. Етапи НТР та їхня характеристика. Перехід до колективних форм наукової роботи. Зростання ролі науки на виробництві. Створення мережі науково-дослідних установ. Діяльність академії наук України. Всесвітній обмін інформацією і технічними досягненнями.

Експериментальні роботи з розщеплення ядра. Розвиток атомної енергетики. Е. Фермі. І. В. Курчатов.

Розвиток генетики. Генетичні дослідження в СРСР. Хромосомна теорія. Дж. Уотсон, Ф. Крік. Революція в генетиці. «Зелена революція». Біотехнології. ГМО. Міжнародна організація з вивчення геному людини. Клонування. Вівця «Доллі». Я. Вільмут. Кріоконсервація. Тканинна інженерія.

ВПК. Мілітаризація науки. Лазери. Інтегральні схеми. Супутники зв'язку. Швидкісні експresi. Пілотовані космічні кораблі. Успіхи у виробництві космічної техніки. С. П. Корольов, М. К. Тихонравов. Політ «Аполлон-11» до Місяця. Орбітальна космічна станція.

Автоматизація виробництва. Створення ЕОМ. Джон фон Нейман. В. Є. Лашкарьов. С. А. Лебедев. В. М. Глушков. Мікроелектроніка. Волоконно-оптична передача інформації. Створення спеціалізованих банків даних. Промислові роботи. Роботи у побуті. Екзокаркас. Двовимірні матеріали.

Кібернетика. Н. Вінер.

Нанореволюція. Інтеграція наук.

Пошуки нових технологій в енергетиці. Нанодротові акумулятори. Бездротова передача електрики. Полімерні сонячні батареї. Іоністор.

Зростання потреби у кваліфікованих кадрах. «Відплив» інтелектуального ресурсу.

Інформаційна революція. Персональний комп'ютер. Інтернет. Но-

вий технологічний прорив. Великий андронний колайдер.

Наслідки взаємодії людини і комп'ютера. Зміна психологічного портрету суспільства.

Основні напрями наукових досліджень Національної академії наук України. Зміна цінностей у суспільстві. Поява нової генерації науковців. Позитивні та негативні наслідки використання досягнень науки і техніки.

5.4. Література та першоджерела

1. Дайзард У. Наступление информационного века / У. Дайзард // Новая технократическая волна на Западе [Под ред. П. С. Гуревича]. — М. : Прогресс, 1986. — С. 343–344.

2. Дракер П. Посткапиталистическое общество / П. Дракер // Новая постиндустриальная волна на Западе: Антология / П. Дракер. — М. : Academia, 1990. — С. 78–90.

3. Мочерний С. В. Перетворення науки на безпосередньо продуктивну силу / С. В. Мочерний // Економічна теорія / Мочерний С. В. — (Режим електронного доступу: http://pidruchniki.ws/ekonomika/peretvorenniya_nauki_bezposeredno_prodaktivnu_silu).

4. Мочерний С. В. Сутність науково-технічної революції // Економічна теорія / Мочерний С. В. (Режим електронного доступу : http://pidruchniki.ws/ekonomika/sutnist_naukovo-tehnicnoyi_revolutsiyi).

5. Петрик В. М. Визначення поняття «інформаційне суспільство» / В. М. Петрик // Сугестивні технології маніпулятивного впливу / Петрик В. М., Присяжнюк М. М., Компанцева Л. Ф. — К. : ВІПОЛ, 2011. (Режим електронного доступу : http://pidruchniki.ws/12301002/psihologiya/viznachennya_ponyattya_informatsiyne_suspilstvo).

6. Петрик В. М. Наукові концепції інформаційного суспільства / В. М. Петрик // Сугестивні технології маніпулятивного впливу / Петрик В. М., Присяжнюк М. М., Компанцева Л. Ф. — К. : ВІПОЛ, 2011. (Режим електронного доступу : http://pidruchniki.ws/19321023/psihologiya/informatsiyno-komunikativne_suspilstvo_noviy_obyekt_sugestivnogo_vplyvu#719).

Додаткова література

1. Виргинский В. С., Хотеев В.Ф. Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины XV века: Кн. для учителя. М. : Просвещение, 1993. 288 с.
2. История науки и техники. Учебно-методическое пособие / Под ред. Ткачева А. В. СПб. : СПб ГУ ИТМО, 2006. 143 с.
3. Історія науки і техніки у вищих навчальних закладах України. 36. наук. праць. За матеріалами науково-методичної конференції 13–14 квітня 2006 року / Упорядники Л. М. Бесов, М. В. Зозуля, І. М. Криленко. Х. : НТУ „ХПІ”, 2007. 496 с.
4. Лук'нець В. С. Світоглядні імплікації науки. К., 2004.
5. Нариси з історії природознавства і техніки. Науковий журнал, 2012. № 46.
6. Ожеван М. А. Людський вимір науки та наукові "виміри" людини. К. 1992.
7. Онопрієнко В. І. "Історія української науки XIX-XX століть" Київ : Либідь, 1998. 304 с.
8. Офицеров, В. В. История науки и техники: конспект лекций. Омск : Изд-во ОмГТУ, 2008. 56 с.
9. Питання історії науки і техніки. Науковий журнал, 2011. № 1 (17).
10. Пікашова Т. Д., Шашкова Л.О. Основи історії науки і техніки: навч. посібник. К.: ІЗМН, 1997. 399 с.
11. Ревко П. С. Введение в историю науки и техники : учебное пособие. Таганрог: Изд-во Кучма, 2010. 128 с.
12. Савченко В. М., Смагін В. П. Початки сучасного природознавства: концепції та принципи. М., 2006.
13. Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр. Краткая история времени. М., 1990.
14. Бікбов А. У пошуках національної наукової ідеї: від науково-технічного прогресу - до економіки, заснованої на знаннях. *Логос*. 2005. - № 6. С. 117-126.
15. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера ; сост. Н. А. Костяшкин, Е. М. Гончарова. М. : Айрис-пресс, 2004. 575 с.
16. Вонсовський С. В. Сучасна природно-наукова картина світу. М., 2006.

17. Гапоненко Н. В. Сфера досліджень і розробок в епоху фундаментальних змін. *Інформаційне суспільство*. 2006. № 5-6. С. 96-101.
18. Гюйгенс Х. Трактат о свете. *Творцы физической оптики*. М., 1973.
19. История Древнего Востока: Зарождение древнейших классовых обществ и первые очаги рабовладельческой цивилизации. Ч. II: Передняя Азия. Египет. М. : Наука, 1988.
20. Кун Т. Структура научных революций. М., 1975.
21. Поль де Крайф Охотники за микробами. Борьба за жизнь. Пер. с англ. И. П. Червонского. Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая Гвардия», 1957.
22. Семенов Є. В. Сфера фундаментальних досліджень в пострадянській Росії: неможливість і необхідність реформи. *Інформаційне суспільство*. 2007. № 1-2. С. 44-59.
23. Советский энциклопедический словарь. М. : «Советская энциклопедия», 1980.
24. Цапенко І. П. Електронна епоха науки. *Світова економіка і міжнародні відносини*. 2005. № 8. С. 19-32.
25. Шабурова М. М. Наука і суспільство: історія взаємовідносин та їх сучасний стан. *Філософія науки*. 2004. № 3. С. 3-30.

Додатки

Основні події що вплинули на зародження та розвиток електротехніки та електротехнологій

Перші спостереження магнітних і електричних явищ відноситься до глибокої давнини. Про таємничі здібності магніту притягувати залізні предмети згадується в стародавніх літописах різних країн: Індії, Китаю, Стародавньої Греції та Риму. Древній мудрець Фалес (640 - 550 рр. до н. е.) описав здатність натертого бурштину притягати легкі предмети. Греки називали бурштин «електрон». Від цього через багато століть пішло слово електрика.

Занепад античної культури відтермінував вивчення магнітних і електричних явищ. Тому практично до 1600 р. не було зроблено жодного істотного відкриття в області електричних явищ. Певний перелом в уявленнях про електричні та магнітні явища відбувся у XVII ст., коли в 1600 р. англійський учений Вільям Гільберт (1554 - 1603 рр.) підготував наукову працю «Про магніти, магнітні тіла і про великий магніт - Землю». Ця праця в той час стала основною книгою багатьох дослідників природи в різних країнах Європи та відіграла величезну роль у розвитку вчення про електрику і магнетизм.

У другій половині XVII ст. було винайдено різні конструкції електростатичних машин, що використовувались для виробництва електричних зарядів, та лейденські банки для їх розжарювання, які використовувались в різних країнах Європи для дослідження електричних явищ.

Поступово електричні експерименти перетворилися в потужний засіб пізнання природи електрики. Важливе значення для розвитку теорії електричних явищ мали результати експериментальних досліджень Франца Епіноса (1724- 1802 рр.). у виданому в 1759 р. трактаті «Досвід теорії електрики і магнетизму» Ф. Епінус вперше вказав на зв'язок між електричними і магнітними явищами.

У середині XVIII ст. починає проявлятися новий образ мислення вчених, які досліджують електричні і магнітні явища. Успіхи, досягнуті до кінця XVIII ст. багатьма вченими з різних країн в області дослідження властивостей електрики і їх практичного застосування, підготували основу для відкриття нових електричних явищ, створення джерел постійного електричного струму і вивчення його

властивостей. Все це привело до зародження і подальшого бурхливого розвитку електротехніки.

Головна рушійна сила розвитку техніки і технологій - виробництво необхідних матеріальних благ. При цьому однією з характерних закономірностей розвитку науки і техніки є історична обумовленість найважливіших відкриттів і винаходів. Виникнення і процес розвитку різних областей електротехніки визначається загальними закономірностями. Історія електротехніки показує, що найбільш значні відкриття та винаходи були зроблені приблизно в один і той же час декількома вченими і винахідниками в різних країнах незалежно один від одного.

Розвиток електротехніки та електроенергетики базується на результатах досліджень, отриманих при дослідженні електричних явищ. Електрика - це сукупність електромагнітних явищ, пов'язаних з існуванням, рухом і взаємодією електричних зарядів. Взаємодія між нерухомими електричними зарядами описується законом Кулона, а зв'язок між електричними зарядами і створюваним ними електромагнітним полем описується рівняннями Максвелла.

Термін «електротехніка» має більш ніж вікову історію. Важко встановити, хто вперше його вжив, проте широке поширення цей термін отримав після електротехнічної виставки і конгресу електриків у 1880 р.

Під електротехнікою розуміють область науки і техніки, пов'язану з отриманням, перетворенням і використанням електричної енергії. Електротехніка є однією з найважливіших галузей сучасної промисловості. Електротехнічна продукція широко використовується в багатьох галузях промисловості, сільському господарстві, на транспорті, в медицині та побуті.

Електроенергетика — область науки і техніки, що займається проблемами отримання великих кількостей електричної енергії, передачі її на значні відстані і розподілу її між споживачами.

Електротехніку та електроенергетику об'єднує те, що використовуються електричні і магнітні явища для практичних цілей. Вивчення і використання електричних і магнітних явищ для вдосконалення пристроїв електроенергетики, електричних машин і апаратів, електричного приводу, силової електроніки, електротермії і освітлення відбувається протягом більш ніж двох століть.

Розвиток електротехніки, електроенергетики, впровадження електроприводу в промисловість створило передумови до появи, становлення та розвитку електрифікації.

Електрифікація - процес широкого впровадження в промисловість та побут електричної енергії, що виробляється централізовано на потужних електростанціях, об'єднаних високовольними мережами в енергетичні системи.

Широке застосування електричної енергії створило можливість отримання наступних переваг: простоту передачі енергії на відстань і розподілу її між споживачами, легкість перетворення в інші види енергії (механічну, теплову, світлову та інші), зручність і механізації і автоматизації виробничих процесів, легкість зміни параметрів (напруги і сили струму), можливість передачі сигналів на великі відстані (телеграфія, телефонія, радіотехніка). Електрифікація дозволила звільнити людей від важкої фізичної праці, сприяла підвищенню продуктивності праці шляхом автоматизації виробництва.

Передумовами виникнення електротехніки та електромеханіки, є створення приладів та пристроїв, що реалізують можливість перетворення електричної енергії в механічну. Появі електродвигунів, що застосовуються в сучасних електромеханічних системах, передував ряд взаємопов'язаних винаходів та відкриттів, які були виконані вченими в різних країнах на початку XIX ст.

Досліди О. Вольтя (1745-1827 рр.) Закінчилися в 1799 р. створенням електрохімічного джерела електричної енергії «вольтів стовп», та було показано, що хімічна реакція може бути джерелом електрики і дозволяє отримати неперервний електричний струм.

У 1802 р Джованні Романьозі вперше спостерігав вплив провідника зі струмом на магнітну стрілку. У 1820 р датський фізик Ханс Крістіан Ерстед (1777-1851 рр.) заново відкрив це явище і описав його в роботі «Досліди, що стосуються дії електричного конфлікту на магнітну стрілку». Ерстед встановив, що електричний струм, отриманий від напруги вольтового стовпа, проходячи по провіднику, створює механічну дію на магнітну стрілку що знаходиться поблизу і прагне розмістити її перпендикулярно до провідника.

У 1820 р Андре Марі Ампер (1775-1836 рр.) показав, що соленоїд в якому протікає струм, подібний магніту, і висловив припущення, що причиною магнітного впливу є струми, що протікають по елементарним контурам в тілі магніту.

У цьому ж 1820 Домінік Франсуа Араго (1786-1853 рр.) виявив намагнічування провідника струмом що в ньому протікає. Кількісну залежність дії струму і магнітного поля встановили французькі вчені Жан Батист Біо (1774-1862 рр.) і Фелікс Савар (1791-1841 рр.).

У 1821 р англійський фізик Майкл Фарадей (1791-1867 рр.) дослідив безперервний рух провідника з електричним струмом навколо магніту і навпаки.

У 1821 р Домінік Араго спостерігав заспокійливу дію металевої пластини на хитку магнітну стрілку, яка здавалася як би зануреною в в'язку середу. У 1824 р він відкрив явище обертання мідного диска разом з магнітом що обертається.

У 1832 р Майкл Фарадей зробив повідомлення про відкриття явища електромагнітної індукції. Він виявив виникнення електричного струму в провіднику, що рухається по відношенню до магніту або по відношенню до іншого контуру зі струмом. Таким чином, було доведено, що механічний рух провідника в магнітному полі викликає появу електрорушійної сили, при цьому електричні явища можуть виникати, як наслідок процесів в області магнітних явищ, тобто стало відомо явище, зворотне спостереженнями Араго і Ерстеда.

Більшість вчених того часу досліджували спільні риси явищ електромагнітного взаємовпливу і електромагнітної індукції. Право першовідкривача найважливішого принципу роботи електричної машини - принципу обертості, належить Емілю Ленцу (1804-1865 рр.), Який сформулював узагальнюючий закон Ленца в своїй доповіді, зробленій 29 листопада 1833 г. Однак відкритий Ленцем принцип оборотності електричних машин довгий час не використовувався.

Аналіз тенденцій розвитку світової енергетики показує, що ключовими факторами є надійність енергопостачання, енергетична безпека, енергоефективність і екологічна гармонізація. При цьому підвищення рівня енергоефективності є стратегічним напрямом зниження енергоємності економіки.

Одним з основних рушійних мотивів розвитку енергетики у період 2020 – 2040 рр. стане запобігання глобальним змінам клімату за рахунок планомірного зниження викидів парникових газів. Ключову роль в успішному вирішенні нагальних проблем енергетики, включаючи задоволення зростаючого попиту, підвищення енергоефективності та надійності енергопостачання з поліпшенням стану навколишнього середовища, визначатимуть інноваційні технології енергетики, спрямовані на розвиток «інтелектуальних»

електромереж (Smart Grid), технологій «інтелектуальних» систем обліку і розрахунків (Smart Metering), управління попитом (Demand Response, DR), пристроїв акумулювання енергії та зарядки електромобілів тощо.

У світовій енергетичній сфері відбулися значні зміни щодо стратегії розвитку енергетики. Головний наголос зроблено на забезпеченні нерозривності та узгодженості дій при забезпеченні трьох складових: енергозабезпечення (безперебійне постачання електричної енергії відповідної якості), енергодоступність (енергоощадність та доступна ціна на електроенергію) та енергоприйнятність (мінімальний вплив на навколишнє середовище). Зазначені складові розглядаються як основа в умовах переходу до реалізації сучасних та перспективних «інтелектуальних» технологій для забезпечення стабільного розвитку, що гарантує стале зростання економіки, рівня життя населення, захист навколишнього природного середовища.

Оцінки рівня «інтелектуалізації» енергетики у світі здійснюється на основі положень концепції Smart Grid – повністю інтегрованої, саморегулюючої і самовідновлюваної електроенергетичної системи, що має мережеву топологію і включає в себе всі генеруючі джерела, магістральні та розподільчі мережі і всі типи споживачів електричної енергії, керовані єдиною мережею інформаційно керуючих пристроїв і систем в режимі реального часу. Зокрема, у США концепції Smart Grid відводиться роль революційної ініціативи, яка дає енергетиці «друге дихання» і стимулює економічний розвиток.

На загальносвітовому рівні концепції Smart Grid поєднують ряд сучасних напрямів і технологій, серед яких:

- системи управління режимами енергосистем та енергоспоживанням, у тому числі «інтелектуальні» системи управління при централізованій та розподіленій генерації електроенергії, включаючи альтернативні джерела енергії;
- системи автоматизації розподілу електроенергії для середніх і низьких класів напруг (Distribution automation);
- «розумний» облік – технології «інтелектуальних» систем обліку і розрахунків (Smart Metering) та режимного управління навантаженням;
- системи абонентського обліку та білінгу в галузі електропостачання та комунального обслуговування (Customer Information System);

– системи зарядки електромобілів тощо.

Впровадження технологій «інтелектуальних» мереж сприятиме інтеграції в електромережу поновлюваних джерел енергії.

Концепція Smart Grid у країнах ЄС розглядається як ідеологія загальноєвропейської програми розвитку електроенергетики, база інноваційної модернізації та перетворення електроенергетики, основа побудови «Європейської електричної мережі майбутнього». Відповідно до Європейської технологічної платформи Smart Grid – це «електричні мережі, що задовольняють вимогам енергоефективного та економічного функціонування енергосистеми шляхом скоординованого управління за допомогою сучасних двосторонніх комунікацій між елементами електричних мереж, електричних станцій та споживачів електроенергії».